First Hit

Previous Doc

Next Doc

Go to Doc#

Generate Collection

Print

L3: Entry 118 of 261

File: JPAB

Jan 20, 1995

PUB-NO: (JP407018383A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07018383 A

TITLE: HIGH STRENGTH HOT ROLLED STEEL SHEET EXCELLENT IN STRETCH-FLANGING PROPERTY

AND DUCTILITY AND ITS PRODUCTION

PUBN-DATE: January 20, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HORI, MASASHI KIMURA, HIROSHI KINOSHITA, MASAYUKI OWADA, HIROSHI

INT-CL (IPC): C22 C 38/00; B21 B 3/00; C21 D 8/02; C21 D 9/46; C22 C 38/14

ABSTRACT:

PURPOSE: To produce a hot rolled steel sheet having high strength and excellent in a balance of stretch-flanging properties and ductility and to provide the producing method of the same hot rolled steel sheet.

CONSTITUTION: This high strength hot rolled steel sheet excellent in stretchflanging properties and ductility in the one contg., by weight, 0.06 to 0.12% \underline{C}_{ℓ} 0.5 to 1.6% Si, 1.5 to 2.2%. Mn, \leq 0.0050% S and 0.03 to 0.08% Ti, and the balance Fe with inevitable impurities and having a structure of retained austenite of ≥3% volume ratio and the balance fine bainite. This steel is produced by subjecting the steel having the same compsn. to finish rolling in the temp. range of the Ar3+30 to the Ar3+110°C and coiling it in the temp. range of 300 to 480°C at ≥140°C/sec cooling rate immediately after the finish rolling.

COPYRIGHT: (C) 1995, JPO

Previous Doc Next Doc Go to Doc#

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-18383

(43)公開日 平成7年(1995)1月20日

(51) Int.CL.*		識別記	身	庁内整理番号	FΙ						技術表示箇所
C 2 2 C	38/00	301	W								•
			A								
B 2 1 B	3/00										
C 2 1 D	8/02	•	В	7412-4K							
	9/46		T								
				審查請求	未謝求	前求马	質の数 8	OL	(全	8 頁)	最終質に続く
(21)出願番	}	特顧平5-1622	36		(71)	人類出	00000	4123			
					l		日本	槽株式	会社		
(22)出顧日		平成5年(1993) 6 j	[30日			東京都	B千代田	区丸。	の内一丁	目1番2号
					(72)	発明者	堀着	計			
					İ		東京都	肾千代田	区丸の	0内一丁	目1番2号 日
					1.2			株式会	社内		
					(72)	発明者	林				
					1)内一丁	目1番2号 日
								株式会	社内		
					(72)	発明者	木下				
										內內一丁	目1番2号 日
								株式会			
					(74)1	人壓力	弁理士	第江	武	*	
											最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伸びフランジ性及び延性に優れた高強度熱延銅板及びその製造方法

(57)【要約】

【構成】重量%でC:0.06~0.12%、Si:0.5~1.6%、Mn:1.5~2.2%、S:0.0050%以下、Ti:0.03~0.08%を含有し、残部Fe及び不可避不純物からなり、体積率3%以上の残留オーステナイト及び残部の微細ベイナイトからなる組織を有する伸びフランジ性及び延性に優れた高強度熱延鋼板。この鋼板は、上記組成の鋼をAr3+30~Ar3+110℃の間の温度範囲で仕上圧延し、仕上圧延後、直ちに140℃/秒以上の冷却速度で300~480℃の温度範囲で巻取ることにより製造される。【効果】この発明によれば、70~80kgf/mm²の強度を有し、伸びブランジ性及び延性バランスに優れた熱延鋼板、及びこのような熱延鋼板の製造方法が提供される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%でC:0.06~0.12%、S $i:0.5\sim1.6\%$, Mn:1.5~2.2%, S: 0.0050%以下、Ti:0.03~0.08%を含 有し、残部Fe及び不可避不純物からなり、体積率3% 以上の残留オーステナイト及び残部の微細ベイナイトか らなる組織を有することを特徴とする伸びフランジ性及 び延性に優れた高強度熱延鋼板。

【請求項2】 重量%でC:0.06~0.12%、S i:0.5~1.6%、Mn:1.5~2.2%、S: 10 後、直ちに140℃/秒以上の冷却速度で300~48 0.0050%以下、Ti:0.03~0.08%、C r:0.40~0.70%を含有し、残部Fe及び不可 避不純物からなり、体積率3%以上の残留オーステナイ ト及び残部の微細ベイナイトからなる組織を有すること を特徴とする伸びフランジ性及び延性に優れた高強度熱 延鋼板。

【請求項3】 重量%でC:0.06~0.12%、S i:0.5~1.6%, Mn:1.5~2.2%, S: 0.0050%以下、Ti:0.03~0.08%を含 2~0.06%のうち1種または2種を含有し、残部F e及び不可避不純物からなり、体積率3%以上の残留オ ーステナイト及び残部の微細ベイナイトからなる組織を 有することを特徴とする伸びフランジ性及び延性に優れ た高強度熱延鋼板。

【請求項4】 重量%でC:0.06~0.12%、S i:0.5~1.6%, Mn:1.5~2.2%, S: 0.0050%以下、Ti:0.03~0.08%、Cr:0.40~0.70%を含有し、さらにNb:0. $02\sim0.06\%$, V: 0.02~0.06% o j 51 30 種または2種を含有し、残部Fe及び不可避不純物から なり、体積率3%以上の残留オーステナイト及び残部の 微細ベイナイトからなる組織を有することを特徴とする 伸びフランジ性及び延性に優れた高強度熱延頻板。

【請求項5】 重量%でC:0.06~0.12%、S 'i:0.5~1.6%, Mn:1.5~2.2%, S: 0.0050%以下、Ti:0.03~0.08%を含 有し、残部Fe及び不可避不純物からなる鋼を、Ara +30~Ar3 +110℃の間の温度範囲で仕上圧延 し、仕上圧延後、直ちに140℃/秒以上の冷却速度で 40 300~480℃の温度範囲で巻取ることを特徴とする 伸びフランジ性と延性に優れた高強度熱延鋼板の製造方 法。

【請求項6】 重量%でC: 0.06~0.12%、S i:0.5~1.6%, Mn:1.5~2.2%, S: 0.0050%以下、Ti:0.03~0.08%、C r:0.40~0.70%を含有し、残部Fe及び不可 避不純物からなる鋼を、Ars +30~Ars +110 ℃の間の温度範囲で仕上圧延し、仕上圧延後、直ちに1 40℃/秒以上の冷却速度で300~480℃の温度範 50 開平1-159317号)、フェライト+ベイナイト組

囲で巻取ることを特徴とする伸びフランジ性と延性に優 れた高強度熱延鋼板の製造方法。

【請求項7】 重量%でC:0.06~0.12%、S $i:0.5\sim1.6\%$, $Mn:1.5\sim2.2\%$, S:0.0050%以下、Ti:0.03~0.08%を含 有し、さらにNb:0.02~0.06%、V:0.0 2~0.06%のうち1種または2種を含有し、残部F e及び不可避不純物からなる鋼を、Ars +30~Ar 3 +110℃の間の温度範囲で仕上圧延し、仕上圧延 ○℃の温度範囲で巻取ることを特徴とする伸びフランジ 性と延性に優れた高強度熱延鋼板の製造方法。

【請求項8】 重量%でC:0.06~0.12%、S $i:0.5\sim1.6\%$, Mn:1.5~2.2%, S: 0.0050%以下、Ti:0.03~0.08%、C r: 0.40~0.70%を含有し、さらにNb: 0. 02~0.06%、V:0.02~0.06%残部Fe 及び不可避不純物からなる鋼を、Ars +30~Ars +110℃の間の温度範囲で仕上圧延し、仕上圧延後、 有し、さらにNb:0.02~0.06%、V:0.0 20 直ちに140℃/秒以上の冷却速度で300~480℃ の温度範囲で巻取ることを特徴とする伸びフランジ性と 延性に優れた高強度熱延鋼板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【産業上の利用分野】この発明は、伸びフランジ性及び 延性に優れた高強度熱延痢板及びその製造方法に関す る。

[0002]

【従来技術】近年、地球環境保護の運動が高まる中で、 自動車の排ガス対策や、省エネルギーのための燃費低減 がこれまで以上に強く求められている。そのための有力 な対策の一つとして車体の軽量化がある。また車体の安 全性向上を図ることも併せて、使用鋼板を高強度薄肉化 する努力が続けられている。中でも、ロアアーム、メン バー類、ホイール類などの自動車足廻り部品に使用され る熱延鋼板は伸びフランジ成形を主体とする苛酷な成形 を受け、かつ製品としては重要保安部品としての高い部 品強度が必要とされる。従って、優れたプレス成形性と して伸びフランジ性及び延性のバランスがよい強度70 ~80kgf/mm²級の高強度鋼板の要求が高まって

【0003】過去において、伸びフランジ性と延性バラ ンスの優れた高強度熱延頻板としては、フェライト+ベ イナイト+マルテンサイトの3相からなる鋼板が提案さ れているが(特公平1-43005号)、そこで得られ る強度は高々65kgf/mm²程度であり、最近の二 ーズに対してはやや強度が低い。

【0004】また残留ァを利用しているものとして、ハ イカーボンベイナイト組織をベースにしているもの (特 織をベースにしているもの (特開平3-180445号) がある。

【0005】しかし、前者は、残留 r を 10%以上の大量に残すものであり、また、Cが0.35~0.55%と高く、溶接部の硬化が著しく溶接性に劣る。また硬質なベイナイト組織のため伸びフランジ性を示す穴拡げ比d/do(d:クラックが板厚貫通時の穴径、do:初期穴径、打ち抜き穴径)は1.32~1.4であり充分でない。

【0006】後者はCが0.05~0.15%の低C系 10で、溶接性には問題はないものの、フェライトとベイナイトの2相をベースとしているため、伸びフランジ性を示す穴拡げ比はd/do≥1.4と低く、充分でない。【0007】高Si添加の100%ベイナイト材(以後フルベイナイトと呼ぶ)としては、特開平3-180426があるが、やはり最近のニーズに対して充分な性能とはいえない。

【0008】特公昭63-37166は、TS:80. 8kgf/mm²、E1:17.5%、穴拡げ比:1. 67が得られているが、E1が20%未満であり延性が 20 不充分である。

[0009]

【発明が解決しようとする課題】この発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであって、70~80kgf/mm²の強度を有し、伸びブランジ性及び延性バランスに優れた熱延網板、及びこのような熱延網板を安価に製造する方法を提供することを目的とする。

[0010]

【課題を解決するための手段及び作用】この発明に係る伸びブランジ性及び延性バランスに優れた熱延躺板は、重量%でC:0.06~0.12%、Si:0.5~1.6%、Mn:1.5~2.2%、S:0.0050%以下、Ti:0.03~0.08%を含有し、残部Fe及び不可避不純物からなり、体積率3%以上の残留オーステナイト及び残部の微細ベイナイトからなる組織を有することを特徴とする。

【0011】また、この発明に係る伸びフランジ性と延性に優れた高強度熱延鋼板の製造方法は、重量%でC: 0.06~0.12%、Si:0.5~1.6%、Mn:1.5~2.2%、S:0.0050%以下、Ti:0.03~0.08%を含有し、残部Fe及び不可避不純物からなる鋼を、Ar3+30~Ar3+110℃の間の温度範囲で仕上圧延し、仕上圧延後、直ちに140℃/秒以上の冷却速度で300~480℃の温度範囲で巻取ることを特徴とする。

【0012】この場合に、上記組成の鋼に、さらにC r:0.40~0.70%を含有させてもよいし、N b:0.02~0.06%、V:0.02~0.06% のうち1種または2種を含有させてもよい。また、C r:0.40~0.70%を含有させたうえで、さらに 50 12%に規定する。

Nb: 0.02~0.06%、V: 0.02~0.06%のうち1種または2種を含有させてもよい。

【0013】本願発明者らは、従来技術の問題点が伸び フランジ性及び延性バランスが悪いこと、及び溶接性が 良好とはいえないことの2点であるという観点から、上 記課題を解決すべく、鋼の成分・組成、鋼の組織、及び 熱延条件について研究を重ねた。 その中で、 本願発明者 らは板厚2.6mnの種々の成分の鋼板の機械的特性と 組織を詳細に調べた。その結果、組織がフルベイナイト の材料では、強度-伸び (TS-E1) バランスが、残 留オーステナイト(以下、残留 アと表わす。) 量で層別 されることを見出した。すなわち、フルベイナイトを基 地とした場合に、残留ア量が増加するほどTS-E1バ ランスが良好となることを見出したのである。このこと からフルベイナイトを基地として伸びフランジ性を確保 し、従来ベイナイト材の欠点であった伸び(E1)は残 留ヶで補えばよいということが導かれるのである。図1 は、その際の強度一伸びフランジ性 (TS- λ) バラン ス、及び強度一伸び(TS-E1)バランスと残留r量 との関係を示したものである。この図から残留ア量が増 加するほどTS-E1バランスが良好となり、残留ア量 3%以上であれば目的とするTS-E1バランスが得ら れることが理解される。

【0014】上記構成の本発明は、本願発明者らのこのような知見に基づき、低C鋼をベースにSi, Tiを添加して組織を微細化すると共に、低Cベイナイト単相組織に残留 アを含有させることで、伸びフランジ性及び延性バランスに優れた高強度熱延鋼板及びその製造方法を提供するものである。

【0015】以下、本発明について詳細に説明する。本 発明に係る熱延鋼板は、特定組成を有し、体積率3%以 上の残留オーステナイト及び残部の微細ベイナイトから なる組織を有することを特徴とし、強度が70~80k gf/mm² 級であり、強度-伸びフランジ性 (TSX λ≥6000kgf/mm²・%) バランス、及び強度 -伸び (TS×E1≥1600kgf/mm²・%) バ ランスに優れた特性を有するものである。ここでTSは 引張強度、入は穴拡げ率、Elは伸びを示す。穴拡げ は、打ち抜き穴10mm かをクリアランス12%で打ち 40 抜き、バリ内側で60°円錐パンチを用いて行った。穴 縁に板厚貫通割りが発生した時の穴径(dg)初期穴径 (d。)の比より、穴拡げ率入を以下の式で求めた。 $[0016]\lambda = (d_B - d_o)/d_o \times 100 (\%)$ 次に、本発明に係る鋼の成分について説明する。Cは、 残留オーステナイト(以下残留ァと略す)を確保するた めに添加する。しかし、その量が0.06%(重量%、 以下同じ)未満であるとその効果が得られないので、そ の下限を0.06%に規定する。一方、溶接部の脆化を 防止し、スポット溶接性を確保するためその上限を〇.

【0017】Siは、鋼の強化元素であり、またCとの 相互作用によりCが炭化物として析出するのを抑制する 効果を有しており、オーステナイト中のC濃度を上げて 間接的にオーステナイトを安定化させる。しかし、その 量が0.5%未満であるとその効果が得られないので、 その下限を0.5%に規定する。一方、その量が1.6 %を超えると、その効果が飽和するばかりでなく、スポ ット溶接性が劣化するので、その上限を1.6%に規定 する。

【0018】Mnは焼入性を確保し、基地をベイナイト 10 組織にし、強度を確保するとともに、アを安定化して残 留ァを確保するために添加する。しかし、その量が量が 1. 5%未満ではその効果が得られないので、その下限 を1.5%に規定する。一方、その量が2.2%を超え ると、その効果が飽和するばかりでなく、スポット溶接 性が劣化するので、その上限を2.2%に規定する。

【0019】Sは、鋼中のMnと結合し、A系介在物 (Mn S系介在物)を生じ伸びフランジ性を低下させる 不純物元素であるため極力低減することが望ましく、伸 びフランジ性の劣化を防止する観点から、その上限を 0.0050%に規定する。

【0020】Tiは本発明で対象とする比較的低C系の 成分で基地がベイナイトの鋼板中に、残留でを3%以上 確保するために必須な元素である。Tiのこのような作 用は本願発明者らが初めて見い出したものである。この ような作用の詳細な機構は明らかではないが、Ti含有 材ではベイナイト組織が微細化しており、残留アの存在 するサイトが増加していることが寄与していると考えら れる。Tiのこのような効果はその量が0.03%以上 で実質的に奏することができるのでその下限を0.03 30 %に規定する。一方、その量が0.08%を超えても上 述の組織微細化による残留アを確保する効果が飽和する ため、その上限を0.08%に規定する。

【0021】その他の成分として、必要に応じてさらに Cr: 0.40~0.70%を添加するか、又はNb: 0. 02~0. 06%, V: 0. 02~0. 06%01 種又は2種を添加する。又はCr:0.40~0.70 %を添加した上で、さらにNb: 0.02~0.06 %、V:0.02~0.06%の1種又は2種を添加す る。

【0022】 Crは焼入性を上げるために添加する。 そ して、本発明鋼のように低C -高S i 系ではフェライト 生成防止に寄与する。その効果は0.4%以上から表わ れる一方、0.7%を超えてもその効果が飽和するの で、Crを添加する場合にはその量を0.40~0.7 0%に規定する。

【0023】Nb、Vは、炭・窒化物を形成することに より、あるいは固溶することにより、熱間圧延中のオー ステナイト粒を微細化し、最終組織である基地のベイナ イトを微細化をもたらし、伸びフランジ性、延性を向上 50 Gは本発明に規定する成分・組成を満足する鋼であり、

させる。その効果は、いずれも0.02%以上から表わ れる一方、0.06%を超えてもその効果が飽和するの で、Nb、Vを添加する場合にはその量をいずれもO. 02~0.06%に規定する。

6

【0024】本発明においては、以上のような成分系を 前提として、微細ベイナイトの基地中に、体積率3%以 上の残留オーステナイトを含む組織とする。 このような 組織とすることにより、伸びフランジ性及び延性バラン スに優れた高強度の鋼板を得ることができる。

【0025】次に、本発明法の製造条件について説明す る. 上記化学成分を有する鋼は、造塊又は連続鋳造によ りスラブとしたのち、ホットコイルにするが、その際の 熱間圧延、冷却条件を以下のように定める。

【0026】スラブ加熱温度:本発明においては、対象 とする鋼がTiを必須成分とし、他にNb、Vを必要に 応じて加えるため、スラブ加熱温度をこれら元素が固溶 する1200℃以上に規定する。

【0027】仕上温度:熱間圧延の仕上げ温度は、Ar 3 +30~Ar3 +110℃とする。仕上温度が高すぎ 20 ると、オーステナイト粒が粗大化して、最終組織が粗く なるため、最終製品の加工性が劣化してしまう。従っ て、最終組織を粗くしない観点から、仕上げ温度の上限 をAra +110℃に設定する。一方、仕上げ温度の下 限は加工組織による延性劣化の防止より、仕上温度の安 定性を考えて、Ar3 +30℃に規定する。

【0028】仕上圧延後の冷却開始時間:仕上圧延後の 冷却開始は直ちに行う。本発明鋼はSiが比較的高く、 かつ仕上温度が低目であるため、フェライトが生成しや すい。本発明鋼の基地組織である微細ベイナイトを得る には、仕上圧延後直後急冷することによりフェライト生 成を抑制する必要がある。水冷開始時間は短かいほどよ く、仕上圧延後2秒以内が良い。

【0029】冷却速度: 仕上圧延後の冷却速度は、14 0℃/秒以上とする。冷却速度の下限140℃/秒は、 本発明のように、Siが比較的高い鋼板では基地の微細 ベイナイト組織を得る最低限の冷却速度である。これ未 満では、冷却途中でフェライト変態を生じ、加工性、特 に伸びフランジ性が劣化する。

【0030】巻取温度:巻取温度は、300~480℃ とする。下限は、マルテンサイトの生成抑制、上限はパ ーライトの生成を抑制しかつ、微細なベイナイト組織と するために規定される。

【0031】上記成分・組成を有する鋼を、以上のよう な条件で製造することにより、微細ベイナイトの基地中 に、体積率3%以上の残留オーステナイトを含む組織を 得ることができる。

[0032]

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。表 1に示す成分組成を有する14鋼種を溶製した。鋼A~

8

鋼H~Nは比較鋼である。

[0033]

*【表1】

							*	Ι		Γ-		·			
Arı	(၁)	7 4 2	1 1 9	7 5 8	7 7 2	734	7 6 8	7 6 8	7 8 5	7 5 8	7 4 0	792	8 0 5	756	7 5 8
	T 1	90.0	0, 05	0.04	20.0	0.07	0.05	0.04	0.08	0.05	0.04	0,05	0.08	0.08	0,01
	N b	1	1	1		_	0.04	0,05			1		_		I
	C r	0,05	0.49	0.06	0.48	0, 50	0, 05	0, 60	0.08	90'0	0.07	90 '0	0.04	0.03	0.05
(重量%)	N	6200 0	0,0021	0,0031	0.0020	0.0036	0.0034	0,0032	0.0031	0,0033	0.0028	0, 0032	0.0029	0.0032	0,0035
₩ (1	8 A	0, 032	0.038	0,044	0,040	0,040	0, 035	0,040	0. 035	0, 033	0,040	0,041	0,035	0.032	0.042
弦	S	0.0010	0.0006	0,0006	0,0008	0, 0005	0.0010	0.0009	0, 0009	0.0008	0,0006	0,0007	0,0006	0,0060	0,0009
化学	P	0, 015	0.000	0.010	0.007	0.008	0, 012	0.011	0.011	0.010	0.014	0.013	0,012	0.014	0, 011
+	иW	2, 00	1, 55	1, 54	1.54	1.64	1. 60	1.65	1.60	1.58	1.54	1, 58	1, 05	1, 58	1, 65
	1 S	1. 55	1, 58	0.94	66 0	0.50	1.50	1, 55	1. 45	1.48	0, 40	2, 00	1, 00	1.10	1. 25
	၁	0.08	0, 10	0.10	0,06	0.10	0, 11	0.10	0.05	0.15	0.10	0.08	0.10	0.11	0.10
挥	导	¥	В	၁	Q	E	(F)	ტ	Н	-	J	K	Т	M	Z
本発明顧									3	4	壑	8	3		

【0034】表1の網A~Nを用い、本発明に規定する 条件で熱延・冷却を行い、板厚2.6mmの熱延鋼板を 機械的性質を調べるために、引張試験、穴拡げ試験を行 った。 伸びフランジ性は前述した穴拡げ率 (入) で評価 した。

【0035】また、組織については、鋼板断面をナイタ ールでエッチングして顕微鏡にて組織観察を行い、さら にX線回析による残留オーステナイト (r) の測定を行 うことによって確認した。

※【0036】溶接性については、供試材をスポット溶接 し、その際にナゲット部 (スポット溶接時に溶融し、そ 製造した。その際の条件を表2に示す。得られた鋼板の 40 の後凝固した部分)が破断するか否かで評価した。その 結果についても表2に示す。なお、表2中、本発明材で ある番号1~7は本発明網A~Gに対応するものであ り、比較材である8~14は比較鋼H~Nに対応するも のである。また、溶接性の欄はスポット溶接部のナゲッ ト内破断が無い場合を○、ある場合を×で示した。 [0037]

【表2】

		9											1 (
健康		0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	×	0	0	0
TSXE1	(kgf/mm·K)	2050	1936	2100	1860	1782	1817	1800	2176	2160	2240	1804	2250	2054	1459
TSX	(kgt/m³.X)	P2L9	6424	7125	8028	6318	67.15	6300	3400	2880	4200	7380	3000	3555	7290
Y.R.	(YR/TS)	0.79	0, 81	. S	0.89	0, 90	0, 82	0.81	0, 70	0, 78	0. 73	0. 78	0.81	0.81	0.80
~	8	28	23	60	23	78	80	2	20	9	8	2	\$	\$	2
E	(%)	9.0	2.	0.5	0	•	0.4	0	1.5	0	1.0	0	0.3		•
8	3	ĸ	83	82	8	81	83	23	22	8	22	ដ	8	22	2
S	(kgf/m2)	38	28	75	83	91	79	96	89	22	2	22 86	55	4	=
s >	(Net/mm ²) (92	11	62	74	ដ	99	73	48	57	52	98	61	. 99	83
1 + 7 1 + 5 1 + 5	^	0	0	0	0	0	0	0	8	•	•	•	8	0	0
额	7 CO	4.0	4.2	گ. ش	3.2	က စ	4.8	တ တ	0	4.7	9.0	•	0	30	,0
勢取温度	3	68	650	420	420	430	380	350	440	450	430	440	430	430	8
例規定定	3/3	170	150	91	81	165	150	145	160	145	170	175	120	160	170
年上田高家	(8) 屋盤	1.2	1.0	1.3	0.9	. 1.1	8 0	1.3	1.5	1.6	6.0	1.8	1,1	1.4	8.0
(FT-Arg)	3	20	89	22	801	88	45	9	2	8	53	88	88	8	8
F.	3	282	842	828	28	028	813	828	855	85	805	88	96	846	838
Ar ₃	<u>ê</u>	25	6	25	77	쿒	뛇	88	18	路	8	88	55	18	35
	9	1250	1280	1240	1250	1220	1280	1250	1240	1250	1230	1280	1240	1250	1280
		4	<u></u>	<u> </u>	<u> </u>	<u>н</u>	<u> </u>	5				<u>×</u>		<u> </u>	
1	*	-	81	60	-	n -	-	~	80	66		=	2	- 81	=
	* * *						苯		1		 -	₩		2	

【0038】表2から明らかなように、本発明の番号1~7は、TS:70kgf/mm²以上で、強度一伸びフランジ性バランスTS×λが6000kgf/mm²・%以上、強度一延性バランスTS×E1が1600kgf/mm²・%以上であり、強度一伸びフランジ性一延性バランスに優れていることが確認された。また溶接性も優れていた。

【0039】これに対し、比較鋼である番号8 \sim 14 イナイト化と残留 $_{7}$ の活用が十分なされていないためは、 $TS\times E1$ が1600kgf $_{mm^2}$ ・%以上、T*50 強度一伸びフランジ性一延性バランスが不十分であっ

*S×入:6000kgf/mm²・%以上のいずれかを 満たさないか、又は溶接性が劣化していた。例えば、番号8、12は、C、Mnが低いためフェライトが生成 し、入が低下している。番号10はSi量が低く、残留 ア量が少ない。番号13はS量が多く入が低い。番号1 4は、Ti量が少なく残留アが存在しない。このよう に、番号8、10、12、13、14では基地の微細へ イナイト化と残留アの活用が十分なされていないため、 改度・他びフランジが一杯がドランスが五十分です。 11

た。また、符号9、11は、C量、Si量が高いため、 溶接性が劣化していることが確認された。

【0040】次に、表1の本発明の組成範囲を有する鋼A~Cを用いて、熱延・冷却の各条件を種々変化させて、板厚2.6mmの熱延鋼板を製造した。その際の条件を表3に示す。ここでは熱延・冷却条件のうち少なくとも1つが本発明に規定する範囲を満たしておらず、表3の番号15~20はいずれも比較材である。このようにして製造した番号15~20の比較材について表2と同様項目の評価を行った。その結果を表3に併せて示す。

【0041】 【表3】

20

30

A	#	igr igr	IS A	¥ 19	17 B	<u>*</u>	% 61 13	ပ ရ
Arg FT (PT-Arg) 住上田路線 特別遊覧 報報 7.25 YS TS EI PP-BI A YR TS×1 (C) (C) (C) (P) (Y) (X) (X)<						*		123
(T7-Arg.) 仕上任任後、 冷却遊成 卷取過度 發 智 7±5 YS TS E1 YP-E1 A YR TS×A (Ar ₈					2	2	器
(T7-Arg.) 任と任任後後 冷却送成 卷取過度 發 留 フェラ YS TS E1 YP·E1 A YR TS×A (YC.) 時間 (s) (CC/s) (CC/s	Ţ.	3		862	88	828	848	88
任と日孫後 冷却遊覧 養取過度 競 留 フェラ YS TS B1 YP・B1 A YR TS×A 冷却までの 1.5 150 400 5.0 15 52 71 85 16 0.0 50 0.73 8550 1.7 180 480 0 0 77 85 18 0 0.0 890 8500 3.0 170 450 350 10 50 77 88 34 1.5 60 0.75 4080 1.7 180 280 0 0 87 85 10 0 65 0.82 6175	(FT-Arg)		92	120	98	20	22	22
(大人) (大人) (大人) (大人) (大人) (大人) (大人) (大人)	仕上田路袋	(8) 阿帕	1.5	7.	9,0	8.1	1.7	1. 6
3.5 20 51 68 34 1.5 60 0.92 6175 6175 6175 6175 6175 6175 6175 6175	政治性		150	160	170	8	91	021
(Y) (YS) (Ket/ms) (ket/ms) (Ket/ms) (XS) (YS) (XS) (XS) (Ket/ms) (卷取温度	3	400	480	430	350	. 280	280
YS TS R 1 YP · B1 A YR TS × A f(kgf/km²) (kgf/km²) (kgf/km² (k) (k) <t< td=""><th></th><td></td><td>5.0</td><td>0</td><td>3.0</td><td>ည က</td><td>9</td><td>-</td></t<>			5.0	0	3.0	ည က	9	-
T.S. 8.1 YP · 81 A YR T.S × A 71 32 1.0 50 0.73 8550 85 18 0 100 0.90 8500 72 30 0.8 55 0.70 3960 86 34 1.5 60 0.75 4080 95 10 0 65 0.92 6175	7 1 2	_	15	0	2	क्ष	6	0
T.S. 8.1 YP · 81 A YR T.S × A 71 32 1.0 50 0.73 8550 85 18 0 100 0.90 8500 72 30 0.8 55 0.70 3960 86 34 1.5 60 0.75 4080 95 10 0 65 0.92 6175	S Å	(kgf/mm ²)	25	77	20	. 51	18	64
(76.) (17) (Y3./T3) (Agf/m3-34) 1.0 50 0.73 8550 0 100 0.90 8500 0.8 55 0.70 3960 1.5 60 0.75 4080 0 65 0.92 6175	ΤS	(kgt/mm ²)	11	25	72	88	\$6	8
A YR TS×A (N) (Y8/TS) (Agf/m2*A) 50 0.73 8550 100 0.90 8500 55 0.70 3960 60 0.75 4080 65 0.92 8175		3	32	œ	8	ž	2	81
A YR TS×A (N) (Y8/TS) (Agf/m3-X) 50 0.73 8550 100 0.90 8500 55 0.70 3960 60 0.75 4080 65 0.92 8175	YP · BI	(%)	1.0	•	8,0	1.5	•	0
YR TS×1 (Y8/TS) (Agf/m3-%) 0.73 8550 0.90 8500 0.70 3960 0.75 4080 0.92 8175	γ	(H)	50	100	25	8	65	26
7 S × λ (hgf/rm²-k) 8550 8550 4080 4080		(ST/ST)	0. 73	0.90	0.70	0,75	0. 92	0, 80
	TSX		8550	8500	3960	4080	6175	4800
S × E 1 2272 1530 2160 2160 2912 850	TSXEI	(kgf/mg·K)	2122	1530	2160	2312	980	1780

12

【0042】この表から明らかなように、本発明法の熱 延、冷却の各条件を1つでも満足しない比較材の番号1 $5\sim20$ は、本発明の目標値である $TS\times\lambda \ge 600$ 0、 $TS\timesE1 \ge 1600$ kgf/mm²・%の少なく とも一方を満足しない。これは、微細ベイナイト基地中 に、残留 γ を含有する本発明の組織が得られてないこと による。

【0043】すなわち、比較材15、16は本発明の仕上温度の条件を満たさないため、前者はフェライトの生 50 成により $TS \times \lambda \ge 6000 \, \text{kg f/mm}^2$ ・%を満足 13

せず、後者はベイナイトの粗大化により $TS \times E \mid \geq 1$ 600kgf/mm²・%を満足しない。

【0044】比較材17は、仕上圧延後の冷却時間が長いためフェライトが生成してしまい、入が低い。比較材18は、冷却速度が遅いためフェライト生成量が多く、やはり入が低い。比較材19、20は巻取温度が本発明外であり、前者は硬質の組織の生成するためE1が低く、後者はベイナイトの適正化がなされていないため入が低い。

[0045]

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれ

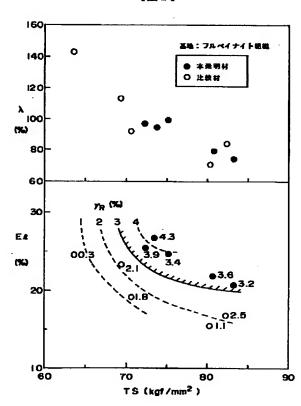
14

ば、70~80kgf/mm²の強度を有し、伸びブランジ性及び延性バランスに優れた熱延鋼板、及びこのような熱延鋼板の製造方法が提供される。本発明の鋼板は、現行の熱間圧延工程に格別な変更を加えることなく製造することができ、しかも格別に高価な素材を使用していないので低コストであり、工業的に非常に有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】強度-伸びフランジ性(TS-A)バランス、 10 及び強度-伸び(TS-E1)バランスと残留 7 量との 関係を示した図。

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.6

識別記号 庁内整理番号

FΙ

技術表示箇所

(72)発明者 大和田 浩

C22C 38/14

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本顕管株式会社内